

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ermöglichung des authentifizierten Zugangs eines Individuums zu einem geschützten Bereich mittels eines von dem Individuum mitgeführten Transponders, der bei Empfang eines Abfragesignals eine Identifizierungscodegruppe abgibt, und einer in dem geschützten Bereich untergebrachten Steuereinheit, die das Abfragesignal erzeugt und die von dem Transponder abgegebene Identifizierungscodegruppe überprüft und dem Individuum den Zugang zu dem geschützten Bereich nur bei positiver Feststellung der Zugangsberechtigung freigibt, sowie auf ein Sicherheitssystem zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Um einem Individuum den Zugang zu einem geschützten Bereich zu ermöglichen, werden immer häufiger auf Transponder gestützte Sicherheitssysteme angewendet. Ein für ein solches Sicherheitssystem geeigneter Transponder ist beispielsweise in EP 0301 127 B1 beschrieben. Ein anschauliches Beispiel eines solchen Systems ist die Ermöglichung des Zugangs zu einem versperrten Kraftfahrzeug. Das Aufsperrern des Fahrzeugs soll nur berechtigten Individuen gestattet werden. Das berechnigte Individuum führt in diesem Fall einen Transponder mit sich, und in dem Fahrzeug ist eine Steuereinheit angebracht, die beispielsweise durch Anfassen des Türgriffs des Fahrzeugs veranlaßt wird, ein Abfragesignal auszusenden. Dieses Abfragesignal löst im Transponder die Aussendung einer Identifizierungscodegruppe aus, die von der Steuereinheit empfangen und analysiert wird. Wenn die Identifizierungscodegruppe mit der in der Steuereinheit gespeicherten Identifizierungscodegruppe übereinstimmt, wird die Sperrung des Fahrzeugs aufgehoben und das Individuum kann die aufgesperrte Tür öffnen und so in das Innere des Fahrzeugs gelangen.

[0003] Dieses System erweist sich in der Praxis hinsichtlich des Sicherheitsaspekts als problematisch. Als Schwachpunkt erweist sich insbesondere das Abfragesignal, das von der Steuereinheit ausgesendet wird und den Transponder veranlaßt, seine Identifizierungscodegruppe zurückzusenden. Dieses Abfragesignal wird zwar nur mit sehr geringer Leistung ausgesendet, so daß es vom Transponder nur empfangen werden kann, wenn sich dieser sehr nahe bei der das Signal aussendenden Antenne befindet. Sobald ein Abstand von ca 2 m überschritten wird, kann der Transponder das Abfragesignal nicht mehr empfangen, so daß die Identifizierungscodegruppe nicht ausgesendet wird. Es besteht jedoch die Möglichkeit, den erforderlichen geringen Abstand zwischen der Antenne der Steuereinheit und dem Transponder beträchtlich zu vergrößern, indem beispielsweise von einer Person nahe der Antenne der Steuereinheit eine Empfangsspule mit einer angeschlossenen Übertragungseinheit angebracht wird. Diese Person löst die Aussendung des Abfragesignals, im angenommenen Beispiel durch Anfassen des Türgriffs des Fahrzeugs aus, das von der Übertragungseinheit weitergeleitet wird. Eine zweite Person, die sich nahe des berechtigten Individuums aufhält, besitzt einen Empfänger, der das Abfragesignal empfängt und mit einer Sendeanenne wieder aussendet. Der Transponder, der vom berechtigten Individuum mitgeführt wird, reagiert auf dieses Abfragesignal so, als würde sich das berechnigte Individuum nahe bei einem verschlossenen Fahrzeug befinden. Es sendet also die Identifizierungscodegruppe aus, die von einem von der zweiten Person mitgeführten Sende/Empfangsgerät empfangen und wieder ausgesendet wird. Das Sende/Empfangsgerät der ersten Person empfängt die Identifizierungscodegruppe und sendet sie aus, so daß sie von der Antenne der Steuereinheit im Fahrzeug empfangen wird. Da die Identifizierungscodegruppe vom Transponder der berechtig-

ten Person stammt, führt dieser Vorgang dazu, daß die Steuereinheit das Türschloß des Fahrzeugs freigibt, so daß die Tür von der nichtberechtigten Person geöffnet werden kann.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zu schaffen, womit die geschilderte Sicherheitslücke beseitigt werden kann.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren der eingangs angegebenen Art dadurch gekennzeichnet, daß das Abfragesignal durch kapazitive Kopplung von der Steuereinheit auf das Individuum und von diesem durch kapazitive Kopplung auf den Transponder übertragen wird.

[0006] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird das Abfragesignal nicht über eine Antenne ausgesendet und dann vom Transponder empfangen, sondern es wird ausschließlich durch kapazitive Kopplung unter Einbeziehung des Individuums, das den Zugang zu dem geschützten Bereich wünscht, von der Steuereinheit auf den Transponder übertragen. Aufgrund dieser kapazitiven Kopplung ist es nicht möglich, das Abfragesignal "abzuhören" und an weiter entfernt liegende Orte zu übertragen, um so den Transponder zur Abgabe der Identifizierungscodegruppe zu veranlassen. Zur Signalübertragung zwischen der Steuereinheit und dem Transponder ist vielmehr eine unmittelbare Berührung oder zumindest ein sehr kleiner Abstand zwischen dem Individuum und der Steuereinheit einerseits sowie zwischen dem Individuum und dem Transponder andererseits erforderlich. Ohne diese enge räumliche Beziehung, die die kapazitive Kopplung ermöglicht, ist eine Signalübertragung nicht möglich, so daß das oben geschilderte Sicherheitsrisiko nicht mehr besteht.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0008] Das zur Durchführung dieses Verfahrens erfindungsgemäß ausgestaltete Sicherheitssystem ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem geschützten Bereich eine Sensorfläche angebracht ist, die mit einem Oszillator zur Erzeugung des Abfragesignals verbunden ist, daß der Transponder mit zwei im Abstand voneinander angebrachten Metallflächen versehen ist, zwischen denen eine die Aussendung der Identifizierungscodegruppe auslösende Potentialdifferenz entsteht, wenn das von der Steuereinheit abgegebene Abfragesignal über die Sensorfläche kapazitiv auf das Individuum und über dieses kapazitiv auf die Metallflächen gekoppelt wird.

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems in einer ersten Ausführung und

[0011] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitssystems in einer zweiten Ausführung.

[0012] Das in Fig. 1 dargestellte Sicherheitssystem dient dazu, einem Individuum 10 einen authentifizierten Zugang zu einem geschützten Bereich 12 zu ermöglichen. Zu diesem Zweck muß das Individuum 10 einen Transponder 14 mit sich führen. Zum leichteren Verständnis des zur Ermöglichung des Zugangs angewendeten Verfahrens sei angenommen, daß der geschützte Bereich 12 ein Fahrzeug ist, das einen mit einem Schließmechanismus versehenen Türgriff 16 aufweist. In diesem Fahrzeug befindet sich eine Steuereinheit 18, die ein von einem Empfänger 20 über eine Antenne 22 empfangenes Signal analysieren und auswerten kann. Ferner ist in dem Fahrzeug ein Oszillator 24, der unter der Steuerung durch die Steuereinheit 18 ein NF-Signal erzeugen kann. Am Türgriff 16 ist eine Sensorfläche 26 so an-

gebracht, daß sie vom Individuum 10 berührt wird, sobald dieses den Türgriff 16 anfaßt. Die Kondensatoren C1 und C2 repräsentieren die Kapazität des Fahrzeugs gegen Erde G bzw. die Kapazität des Körpers des Individuums 10 gegen Erde G.

[0013] Der Transponder 14 weist zwei Metallflächen 28, 30 auf, die im Abstand voneinander angeordnet sind und mit einer Transponderelektronik 32 in Verbindung stehen. Ein Teil der Transponderelektronik 32 ist ein Sender 34, der über eine Antenne 36 eine im Transponder gespeicherte

[0014] Das Individuum 10 ist in Fig. 1 symbolisch als Widerstand 38 dargestellt. Die Hand des Individuums 10, die sich in Richtung zum Handgriff 16 des Fahrzeugs erstreckt und die Sensorfläche 26 berührt ist als Kondensatorbelag 40 dargestellt. Der Körper des Individuums 10 ist ferner kapazitiv mit den Metallplatten 28 und 30 des Transponders 14 gekoppelt, was durch die beiden Kondensatorbeläge 42 und 44 symbolisch dargestellt ist, die den Metallplatten 28 beziehungsweise 30 zugeordnet sind.

[0015] Das Verfahren, mit dem dem Individuum 10 der authentifizierte Zugang zu dem geschlossenen Bereich 12, im geschilderten Beispiel also zu dem mittels des Türschlosses 16 verschlossenen Fahrzeug ermöglicht wird, läuft wie folgt ab:

Das Individuum 10 berührt den mit dem Türschloß 16 gekoppelten Türgriff, wodurch ein nicht dargestellter Kontakt geschlossen wird, der die Steuereinheit 18 veranlaßt, den Oszillator 24 in Betrieb zu setzen. Der Oszillator 24 erzeugt daraufhin ein modulierte NF-Signal, das an die Sensorfläche 26 angelegt wird. Die symbolisch als Kondensatorbelag 40 dargestellte Hand des Individuums 10 berührt die Sensorfläche 26 oder befindet sich zumindest in unmittelbarer Nähe dieser Sensorfläche, so daß das NF-Signal kapazitiv auf das Individuum 10 gekoppelt wird. Über den Körper des Individuums 10 wird das NF-Signal auf die im Transponder 14 befindlichen Metallflächen 28 und 30 kapazitiv gekoppelt. Da sich diese Metallflächen 28, 30 in einem vorgegebenen Abstand voneinander befinden, entsteht zwischen ihnen eine Potentialdifferenz, die von der Transponderelektronik 32 erkannt werden kann. Die Potentialdifferenz entsteht dadurch, daß sich beim Mitführen des Transponders am Körper des Individuums 10 eine der beiden Metallflächen 28, 30 mit Sicherheit näher am Körper des Individuums 10 als die andere Metallfläche befinden wird. Dies wird dadurch gewährleistet, daß der Transponder 14 und damit auch die Metallflächen 28, 30 eine flächenhafte Ausgestaltung haben, so daß der Transponder 14 am Körper des Individuums 10 mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit so getragen wird, daß die genannte Abstandsbeziehung vorliegt. Sobald die Transponderelektronik 32 erkennt, daß die Potentialdifferenz über einem festgelegten Schwellenwert liegt und das aufmodulierte Abfragesignal empfangen wurde, veranlaßt sie den in ihr enthaltenen Sender 34, über die Antenne 36 die daraus resultierende Identifizierungscodegruppe in Form eines modulierten HF-Signals auszusenden. Über die Antenne 22 kann dieses Signal vom Empfänger 20 empfangen werden. Nach einer Decodierung stellt die Steuereinheit 18 fest, ob die Codegruppe mit der erwarteten Codegruppe übereinstimmt, und falls dies zutrifft, gibt sie an das Türschloß 16 ein Signal ab, das dieses Schloß entriegelt. Somit ist der Zugang zum Fahrzeug und somit zu dem geschützten Bereich 12 freigegeben.

[0016] Wie erläutert wurde, erfolgt die Übertragung des NF-Signals vom geschützten Bereich 12 über das Individuum 10 zum Transponder 14 ausschließlich mittels kapazitiver Kopplung, so daß keine Signalabstrahlung stattfindet,

die unbefugterweise "abgehört" werden könnte. Es ist somit nur möglich, den Transponder 14 zur Abgabe der Identifizierungscodegruppe zu veranlassen, wenn der Transponder dicht am Körper des Individuums 10 getragen wird und das Individuum 10 die Sensorfläche 26 berührt oder seine Hand zumindest in unmittelbare Nähe zu dieser Sensorfläche bringt.

[0017] Als alternative Ausgestaltung kann vorgesehen werden, daß der Oszillator 24 nicht durch Betätigen eines eigenen Schalters und unter Mitwirkung der Steuereinheit 18 erst eingeschaltet wird, wenn das Individuum 10 den dem Türschloß 16 zugeordneten Griff betätigt. Es ist auch möglich, den Oszillator 24 so zu steuern, daß er in kurzen periodischen Abständen das modulierte NF-Signal an die Sensorfläche 26 anlegt. Auf diese Weise erfolgt die Übertragung des NF-Signals über das Individuum 10 zum Transponder 14 jedesmal dann, wenn das Individuum 10 die Sensorfläche 26 berührt oder seine Hand in deren Nähe bringt und der Oszillator 24 gerade sein NF-Signal an die Sensorfläche 26 anlegt.

[0018] Eine zweite Ausführungsform der Erfindung wird nun anhand Fig. 2 erläutert, in der gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Der Unterschied zur ersten Ausführungsform von Fig. 1 besteht darin, daß der Transponder 14 die Identifizierungscodegruppe nicht in Form eines HF-Signals über eine Antenne aussendet, sondern als modulierte NF-Signal ausschließlich über kapazitive Kopplung zur Sensorfläche 26 zurücküberträgt.

[0019] Wenn im Sicherheitssystem von Fig. 2 der Transponder 14 eine über dem festgelegten Schwellenwert liegende Potentialdifferenz zwischen den Metallflächen 28 und 30 feststellt und ein Abfragesignal empfängt, setzt er einen Oszillator 46 in Betrieb. Das vom Oszillator 46 erzeugte Signal wird mit der Identifizierungscodegruppe moduliert und an die Metallfläche 28 angelegt. Durch kapazitive Kopplung wird dieses modulierte NF-Signal dann über den Körper des Individuums 10 und dessen sich im Bereich der Sensorfläche 26 befindliche Hand ebenfalls kapazitiv zu dieser Sensorfläche 26 gekoppelt, so daß es von der Steuereinheit 18 empfangen und demoduliert werden kann. Nach Vergleich der demodulierten Codegruppe mit der erwarteten Codegruppe gibt die Steuereinheit 18 bei Feststellung der Übereinstimmung die Verriegelung des Türschlosses 16 frei, so daß dem Individuum der Zugang zum geschützten Bereich ermöglicht wird.

[0020] Die Anwendung der ausschließlichen kapazitiven Kopplung auf beiden Signalübertragungswegen vom geschützten Bereich 12 zum Transponder 14 und zurück ergibt eine weitere Erhöhung der Sicherheit gegen unbefugtes Eindringen in den geschützten Bereich 12.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermöglichung des authentifzierten Zugangs eines Individuums zu einem geschützten Bereich mittels eines von dem Individuum mitgeführten Transponders, der bei Empfang eines Abfragesignals eine Identifizierungscodegruppe abgibt, und einer in dem geschützten Bereich untergebrachten Steuereinheit, die das Abfragesignal erzeugt und die von dem Transponder abgegebene Identifizierungscodegruppe überprüft und dem Individuum den Zugang zu dem geschützten Bereich nur bei positiver Feststellung der Zugangsberechtigung freigibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Abfragesignal durch kapazitive Kopplung von der Steuereinheit (18) auf das Individuum (10) und von diesem durch kapazitive Kopplung auf den Transponder (14) übertragen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (18) das Abgeben des Abfragesignals nach Auslösung durch das Individuum veranlaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (18) das Abgeben des Abfragesignals in regelmäßigen Zeitintervallen veranlaßt. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß die Identifizierungscodegruppe nach Empfang des Abfragesignals vom Transponder (14) als Hochfrequenzsignal über eine Antenne (36) ausgesendet wird. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß die Identifizierungscodegruppe nach Empfang des Abfragesignals durch kapazitive Kopplung vom Transponder (14) über das Individuum zur Steuereinheit (18) übertragen wird. 15
6. Sicherheitssystem zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Transponder in unmittelbarer Nähe des Körpers des Individuums mitzuführen ist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem geschützten Bereich (12) eine Sensorfläche (26) angebracht ist, die mit einem Oszillator (24) zur Erzeugung des Abfragesignals verbunden ist, daß der Transponder (14) mit zwei im Abstand voneinander angebrachten Metallflächen (28, 30) versehen ist, zwischen denen eine die Aussendung der Identifizierungscodegruppe auslösende Potentialdifferenz entsteht, wenn das von der Steuereinheit (18) abgegebene Abfragesignal über die Sensorfläche (26) kapazitiv auf das Individuum (10) und über dieses kapazitiv auf die Metallflächen (28, 30) gekoppelt wird. 20 25 30
7. Sicherheitssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Transponder (14) eine Sendeeinheit (34) enthalten ist, die bei Vorliegen der Potentialdifferenz zwischen den beiden Metallflächen (28, 30) die Identifizierungscodegruppe in Form eines HF-Signals aussendet. 35
8. Sicherheitssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Transponder (14) ein modularer Oszillator enthalten ist, der bei Vorliegen der Potentialdifferenz zwischen den beiden Metallflächen (28, 30) ein mit der Identifizierungscodegruppe modulierte NF-Signal an die Metallflächen (28, 30) zur kapazitiven Kopplung an das Individuum (10) und von diesem an die Sensorfläche (26) anlegt. 40 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

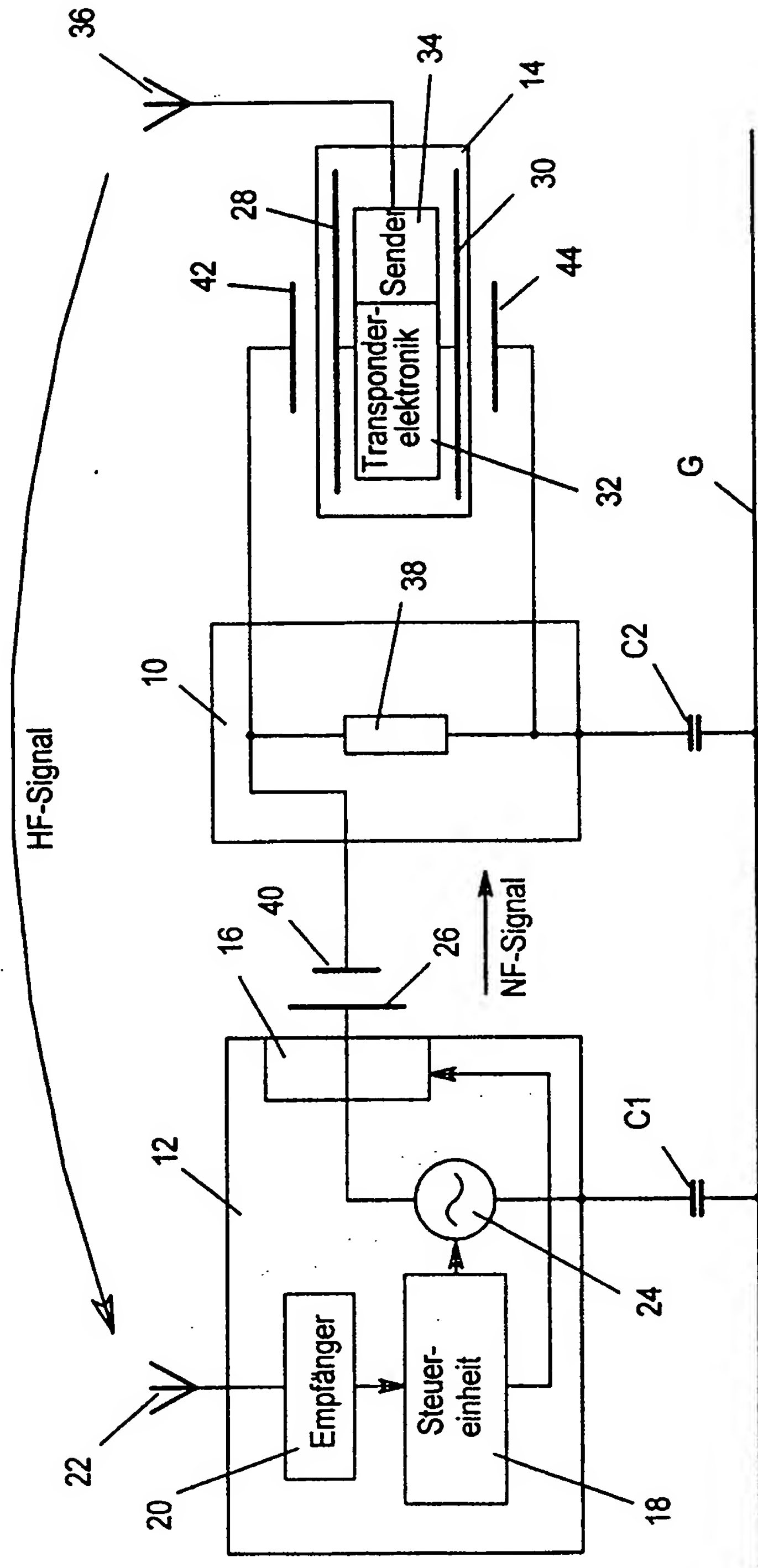


Fig. 1

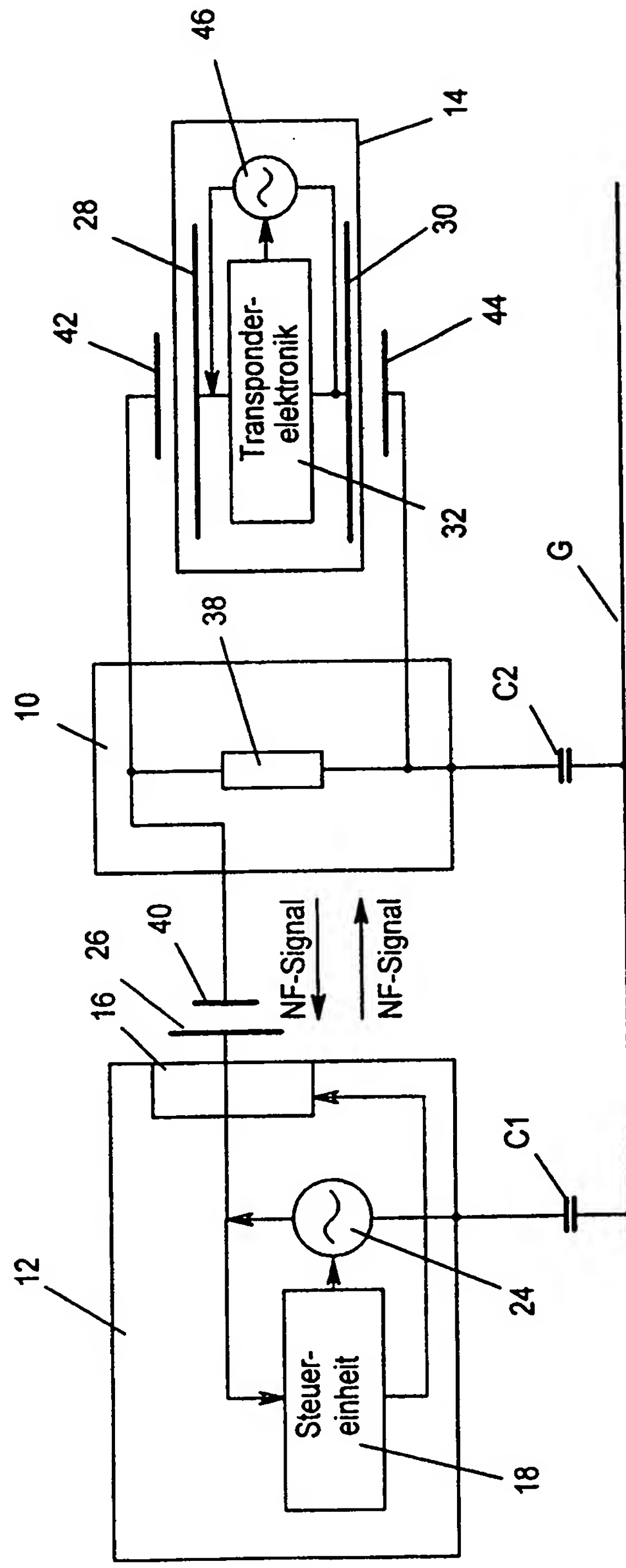


Fig.2